

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06079797 A**

(43) Date of publication of application: **22.03.94**

(51) Int. Cl **B29C 67/14**
 B60C 1/00
 // B29L 31:30

(21) Application number: **04234600**
(22) Date of filing: **02.09.92**

(71) Applicant: **MITSUBISHI HEAVY IND LTD**
(72) Inventor: **INABA KENJI**
 KAMATA KIYOTOSHI

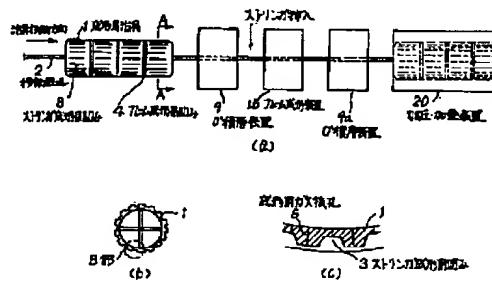
(54) MOLDING OF BODY MADE OF COMPOSITE MATERIAL

(57) Abstract:

PURPOSE: To realize a molding method reducing the number of parts, requiring no fastener connection and not generating stress due to the difference of the coefficient of thermal expansion.

CONSTITUTION: A molding jig 1 moves on the rail 12 piercing through said jig 1 and a stringer ply and a frame ply are laminated in one laminating device 9 and cores made of CFRP are inserted in stringer molding cavities 3 to mold stringers while cores made of CFRP are inserted in frame molding cavities 4 in a frame molding device 15 to mold frames and an outer panel ply is laminated in the other laminating device 9a to form an outer panel. The stringers, the frames and the outer panel are pressed and heated in a pressing and heating device 20 to be integrally molded. Since the body made of the composite material having the stringers, the frames and the outer panel is automatically assembled by this constitution, an assembling work time can be reduced to a large extent and, since the stringers, the frames and the outer panel are simultaneously molded using the same material, the effect of thermal expansion is relaxed.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-79797

(43)公開日 平成6年(1994)3月22日

(51) Int.Cl.⁵
B 29 C 67/14
B 60 C 1/00
// B 29 L 31:30

識別記号 庁内整理番号
G 7310-4F
J 7310-4F
Z 8408-3D
4F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-234600

(22)出願日 平成4年(1992)9月2日

(71)出願人 000006208
三菱重工業株式会社

(72)発明者 稲葉 健二
名古屋市港区大江町10番地 三菱重工業株
式会社名古屋航空宇宙システム製作所内

(72)発明者 鎌田 清敏

名古屋市港区大江町10番地 三菱重工業株式会社名古屋航空宇宙システム製作所内

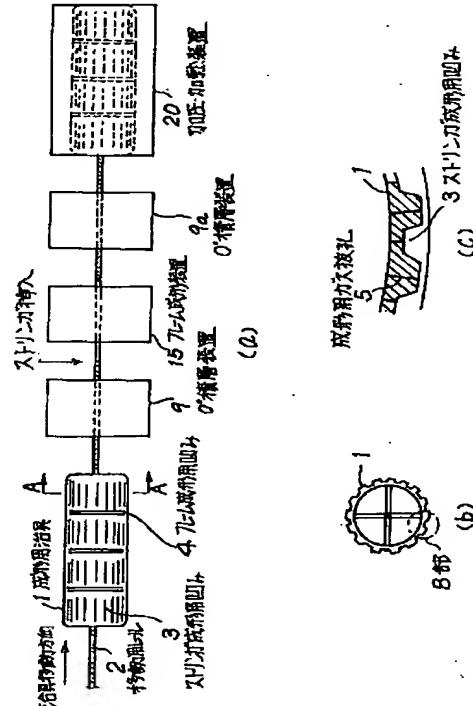
(74)代理人 弁理士 坂間 曜 (外2名)

(54)【発明の名称】 複合材製胴体成形方法

(57) 【要約】

【目的】 部品点数が少なく、ファスナ結合が不要で、熱膨張率の差による応力を生じない成形方法を実現する。

【構成】 成形用治具1がそれを貫通するレール2上を移動し、一方の積層装置9にてストリンガプライとフレームプライが積層されストリンガ成形用凹み3にCFRP製コアが挿入されてストリンガが成形され、フレーム成形用装置15にてCFRP製コアが挿入されてフレームが成形され、他方の積層装置9aにて外板プライが積層されて外板が形成され、加圧・加熱装置20にて加圧・加熱されストリンガ、フレーム及び外板が一体成形されることによって、ストリンガ、フレーム及び外板を有する複合材製胴体は自動的に組み立てられるため、組立作業時間の大幅低減が可能となるとともに、ストリンガ、フレーム及び外板が同一材料を用いて同時成形されるため、熱膨張の影響が緩和される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外周面にストリンガ成形用凹みとフレーム成形用凹みと成形用ガス抜孔を有する円筒形状の成形用治具がその軸中心を貫通する移動用レール上を移動し、上記成形用治具の一方の積層装置内通過時にストリンガ成形用凹み部とフレーム成形用凹み部にそれぞれストリンガプライとフレームプライを積層した後、上記ストリンガ成形用凹みに一方のカーボン繊維強化プラスチック製コアを挿入してストリンガを成形し、上記成形用治具のフレーム成形装置内通過時に同治具のフレーム成形用凹み部に他方のカーボン繊維強化プラスチック製コアを挿入してフレームを成形し、上記ストリンガとフレームが成形された成形用治具の他方の積層装置内通過時に同治具の外周面に外板プライを積層した後、上記成形用治具を加圧・加熱装置まで移動して加圧・加熱しストリンガ、フレーム及び外板を一体成形することを特徴とする複合材製胴体成形方法。

【請求項2】 請求項1において、一方と他方の積層装置が内部に成形用治具通過穴を有し、その内面の円周方向に複数の繊維供給口と複数の繊維圧着用ローラを有して円筒形状に形成されたことを特徴とする複合材製胴体成形方法。

【請求項3】 請求項1において、一方と他方の積層装置が内部に成形用治具通過穴を有し、その内面の円周方向に複数の繊維供給口と複数の繊維圧着用ローラを有して円筒形状に形成され、その下部に回転用ローラが配設されたことを特徴とする複合材製胴体成形方法。

【請求項4】 請求項1において、フレーム成形装置が内部に成形用治具通過穴を有し、その内面にフレーム挿入装置とフレーム止めピン挿入装置を有して形成されたことを特徴とする複合材製胴体成形方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、航空機等に適用される複合材製胴体成形方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の航空機等の複合材製胴体の製作においては、図5(a)に示すように金属製の場合と同様に外板21、ストリンガ22、フレーム23、シアタイ24、クリップ25等を各パーツ毎に製作し、ファスナ結合26をして組み立てていた。

【0003】 また、グライダー等の軽飛行機において採用されているモノコック構造の場合には、図5(b)に示すようにプリブルグ27を治具28ヘレイアップ29した後、加圧・加熱し、成形品30をファスナ結合31していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、従来の方法における下記の課題を解決しようとするものである。

(1) 部品点数が多いため、部品製作、組み立てに多大

な時間がかかる。

(2) ファスナ結合が不可欠であり、結合部周辺のクラック進展による破壊の可能性が避けられない。

(3) 異種材料(部材は複合材、ファスナは金属)を用いるため、熱膨張率の差により、応力が発生しやすい。

【0005】

【課題を解決するための手段】

(1) 本発明の複合材製胴体成形方法は、外周面にストリンガ成形用凹みとフレーム成形用凹みと成形ガス抜孔を有する円筒形状の成形用治具がその軸中心を貫通する移動用レール上を移動し、上記成形用治具の一方の積層装置内通過時にストリンガ成形用凹み部とフレーム成形用凹み部にそれぞれストリンガプライとフレームプライを積層した後、上記ストリンガ成形用凹みに一方のカーボン繊維強化プラスチック(以下CFRPとする)製コアを挿入してストリンガを成形し、上記成形用治具のフレーム成形装置内通過時に同治具のフレーム成形用凹み部に他方のCFRP製コアを挿入してフレームを成形し、上記ストリンガとフレームが成形された成形用治具の他方の積層装置内通過時に同治具の外周面に外板プライを積層した後、上記成形用治具を加圧・加熱装置まで移動して加圧・加熱しストリンガ、フレーム及び外板を一体成形することを特徴としている。

(2) 本発明の複合材製胴体成形方法は、上記発明

(1)における一方と他方の積層装置が内部に成形用治具通過穴を有し、その内面の円周方向に複数の繊維供給口と複数の繊維圧着用ローラを有して円筒形状に形成されたことを特徴としている。

(3) 本発明の複合材製胴体成形方法は、上記発明

(1)における一方と他方の積層装置が内部に成形用治具通過穴を有し、その内面の円周方向に複数の繊維供給口と複数の繊維圧着用ローラを有して円筒形状に形成され、その下部に回転用ローラが配設されたことを特徴としている。

(4) 本発明の複合材製胴体成形方法は、上記発明

(1)におけるフレーム成形装置が内部に成形用治具通過穴を有し、その内面にフレーム挿入装置とフレーム止めピン挿入装置を有して形成されたことを特徴としている。

【0006】

【作用】 上記発明(1)において、移動用レール上を移動して一方の積層装置に至った成形用治具は、一方の積層装置により同治具の外周面のストリンガ成形用凹み部とフレーム成形用凹みにそれぞれストリンガプライとフレームプライが積層された後、上記ストリンガ成形用凹みに一方のCFRP製コアが挿入され、ストリンガが成形される。

【0007】 上記一方の積層装置より移動してフレーム成形装置に至った成形用治具は、フレーム成形装置により同治具のフレーム成形用凹みに他方のCFRP製コア

が挿入され、フレームが成形される。

【0008】上記フレーム成形装置より移動して他方の積層装置に至った成形用治具は、ストリンガとフレームが形成されたその外周面に他方の積層装置により外板プライが積層され、外板が成形される。

【0009】上記他方の積層装置より移動して加圧・加熱装置に至った成形用治具は、加圧・加熱され、その外周面に積層されたストリンガ、フレーム及び外板が一体成形される。

【0010】上記により、ストリンガ、フレーム及び外板を有する複合材製胴体は自動的に組み立てられるため、組立作業時間の大幅低減が可能となるとともに、ストリンガ、フレーム及び外板が同一材料を用いて同時成形されるため、熱膨張の影響が緩和される。

【0011】上記発明(2)において、一方と他方の積層装置は、その成形用治具通過穴の内面に設けられた繊維供給口より成形用治具の外周面に長手方向に繊維を送り出した後、繊維圧着用ローラにより繊維を圧着させる。

【0012】上記により、ストリンガは成形用治具のストリンガ成形用凹みの形状と一致した形状に精度よく容易に成形される。

【0013】上記発明(3)において、一方と他方の積層装置は、その内部を成形用治具が通過する際に、回転用ローラにより回転する。そのため、上記発明(2)と同様に繊維供給口より送り出され、繊維圧着用ローラにより成形用治具の外周面に圧着される繊維は、同成形用治具の中心軸に対して一定の角度を有して配設される。

【0014】上記により、積層する繊維の方向を、必要に応じて成形用治具の中心軸に対して一定の角度を有するものとすることができます。

【0015】上記発明(4)において、フレーム成形装置は、円周方向に分割された他方のCFRP製コアをフレームプライが積層された成形用治具のフレーム成形用凹みにフレーム挿入装置が押し込んだ後、分割されたCFRP製コアの接続部にフレーム止めピン挿入装置がピンを挿入し、上記CFRP製コアの接続部を接続する。

【0016】上記により、フレームは容易に成形される。

【0017】

【実施例】本発明の第1実施例を図1乃至図3により説明する。図1乃至図3に示す本実施例は、外周面にストリンガ成形用凹み3とフレーム成形用凹み4を有し外周面と内面との間を貫通する成形用ガス抜孔5を有する円筒形状の成形用治具1がその軸中心を貫通する移動用レール2上を移動し、上記治具1の0°積層装置9内通過時に同治具1のストリンガ成形用凹み3部とフレーム成形用凹み4部にそれぞれストリンガプライ6とフレームプライ18を積層した後、上記ストリンガ成形用凹み3にCFRP製コア7を挿入してストリンガを成形し、上

記治具1のフレーム成形装置15内通過時に同治具1のフレーム成形用凹み4部にCFRP製コア7aを挿入してフレームを形成し、上記治具1の0°積層装置9a内通過時にストリンガとフレームが形成された上記治具1の外周面に外板プライ8を積層した後、上記治具1を加圧・加熱装置20まで移動して加圧・加熱しストリンガとフレームと外板を一体成形する。

【0018】上記において、成形用治具1が最初に通過する0°積層装置9は、図2(a), (b)に示すように内部に成形用治具通過穴10を設けたトンネル型であり、内面の円周方向に無数の繊維供給口11が配置され、その下流側の内面の円周方向に複数の繊維圧着用ローラ12が配置されており、上記成形用治具1の外周面に繊維供給口11より同治具1の長手方向に繊維を送り出した後、繊維圧着用ローラ12で長手方向に繊維を圧着させる。

【0019】なお、本実施例においては、ストリンガは成形を容易とするため、図2(c)に示すようにハット型とし、成形性及び軽量化を図るため、上記繊維によるストリンガプライ6を積層後、ストリンガ成形用凹み3に別途成形済みのCFRP製コア7を自動的に挿入する。このCFRP製コア7は、円筒形状の成形治具1の成形用ガス抜孔5を流用してピンで仮止めする。

【0020】上記0°積層装置9を通過しストリンガが形成された成形用治具1は、フレーム成形装置15に至る。

【0021】上記フレーム成形装置15は、図3(a), (b)に示すように成形用治具通過穴10a、フレーム挿入装置16、フレーム止めピン挿入装置17を有している。上記0°積層装置9にてフレームプライ18が積層された上記治具1のフレーム成形用凹み4へのフレーム形成時は、円周方向に分割したCFRP製コア7aをフレーム挿入装置16で押し込んだ後、フレーム接続部19をフレーム止めピン挿入装置17を用いてピン止めして、はずれないようにする。

【0022】なお、フレーム成形時には、成形用治具1は制止させておく。また、フレーム形状は、ストリングと同様、成形しやすいように図3(c)に示すように台形形状とするのがよい。

【0023】上記フレーム成形装置15でフレーム成形を完了した成形用治具1は、0°積層装置9aに至り、上記0°積層装置9と同様に繊維供給口11より治具1の長手方向に繊維が送り出された後、繊維圧着用ローラ12で繊維を圧着させ、外板プライ8を成形する。

【0024】上記外板の積層が完了した後、加圧・加熱装置20でストリンガとフレームと外板を一体成形(硬化)させる。なお、使用する繊維には、予め樹脂を含浸しておく。

【0025】本発明の第2実施例を図4により説明する。図4に示す本実施例は、繊維の方向を成形用治具1

の中心軸に対して $+45^\circ$ 又は -45° の角度を有するものとする場合に適用されるもので、第1実施例における 0° 積層装置9, 9aに替えて $+45^\circ$ 又は -45° 積層装置13, 13aを用いている。

【0026】上記 $+45^\circ$ 又は -45° 積層装置13, 13aは、基本的には 0° 積層装置9, 9aと同じであるが、装置全体を成形用治具1の進行に合わせて回転させるしくみを有している。そのため、この $+45^\circ$ 又は -45° 積層装置13, 13aの下部には回転用ローラ14が設けられている。

【0027】なお、 -45° 積層の場合には反転させることにより、また、 $\pm 45^\circ$ 以外の積層角度が必要な場合は、この回転速度を変更させることにより対応可能である。

【0028】上記により、フレームやストリンガ等を有する複合材製胴体が自動的に組み立てられるため、組立作業時間の大幅低減が可能になるとともに、フレーム、ストリンガ及び外板が同一材料を用いて同時成形されるため、熱膨張の影響が緩和される。

【0029】

【発明の効果】本発明の複合材製胴体成形方法は、成形用治具がそれを貫通するレール上を移動し、一方の積層装置にてストリンガプライとフレームプライが積層されストリンガ成形用凹みにCFRP製コアが挿入されてストリンガが成形され、フレーム成形用装置にてCFRP製コアが挿入されてフレームが成形され、他方の積層装置にて外板プライが積層されて外板が形成され、加圧・加熱装置にて加圧・加熱されストリンガ、フレーム及び外板が一体成形されることによって、ストリンガ、フレーム及び外板を有する複合材製胴体は自動的に組み立てられるため、組立作業時間の大幅低減が可能となるとともに、ストリンガ、フレーム及び外板が同一材料を用いて同時成形されるため、熱膨張の影響が緩和される。

【図面の簡単な説明】

*

* 【図1】本発明の第1実施例の成形方法の説明図で、(a)は全体図、(b)は(a)のA-A矢視図、(c)は(b)のB部の詳細図である。

【図2】上記第1実施例に係る 0° 積層装置の説明図で、(a)は正面図、(b)は(a)のC-C矢視図、(c)は上記装置により形成されるストリンガの説明図である。

【図3】上記第1実施例に係るフレーム成形装置の説明図で、(a)は正面図、(b)は(a)のD部の詳細図、(c)は(a)のE-E矢視図である。

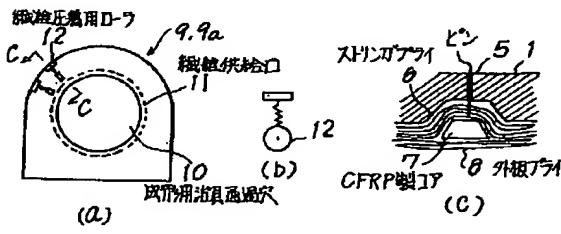
【図4】本発明の第2実施例の説明図である。

【図5】従来の方法の説明図である。

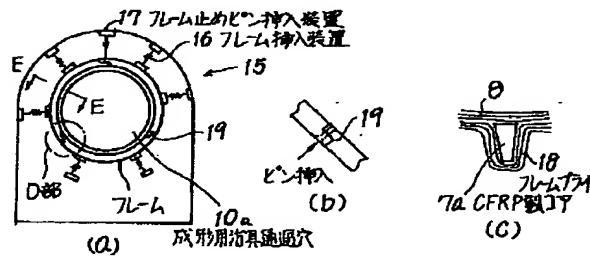
【符号の説明】

1	成形用治具
2	移動用レール
3	ストリンガ成形用凹み
4	フレーム成形用凹み
5	成形用ガス抜孔
6	ストリンガプライ
7, 7a	CFRP製コア
8	外拔プライ
9, 9a	0° 積層装置
10, 10a	成形用治具通過穴
11	繊維供給口
12	繊維圧着用ローラ
13	$+45^\circ$ 又は -45° 積層装置
14	回転用ローラ
15	フレーム成形装置
16	フレーム挿入装置
17	フレーム止めピン挿入装置
18	フレームプライ
19	フレーム接続部
20	加圧・加熱装置

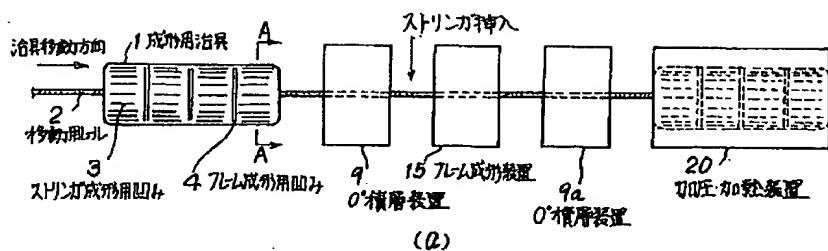
【図2】



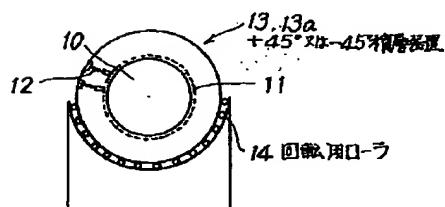
【図3】



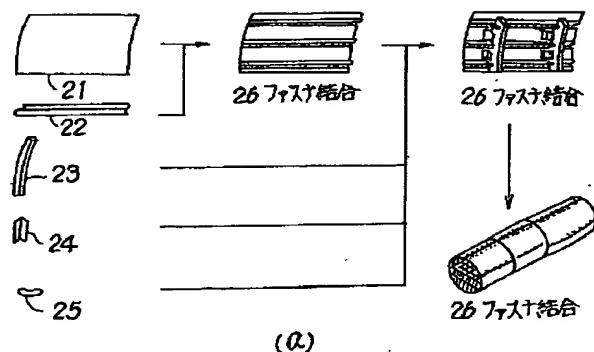
【図1】



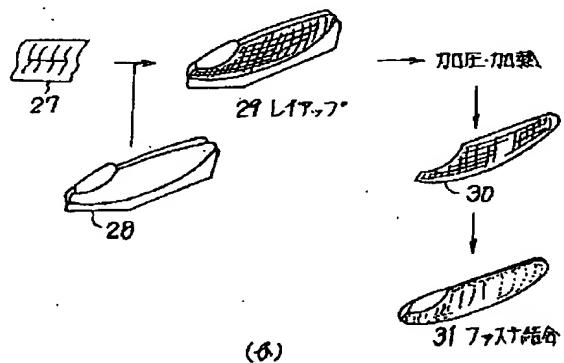
【図4】



【図5】



(a)



(b)